L22DC

savills investment management

SAVILLS I.M. SGR S.P.A.
Sede: Via San Paolo
20121 Milano

LIN10
Via della Costa, 2, Treviglio (BG), 24047
Edificio Ad Uso Data Center

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
ai sensi degli artt. 23-25 del D.Lgs. n.152/2006

Studi idrogeologici e modellazione numerica

Documento
4210_ES V MOD 01

Revisione
V.00

Data
Ottobre 2026

Proprietario
Savills I.M. SGR S.p.A

Il Tecnico
Dott. Geol. Paolo Mauri
Azienda: Alvea S.r.l

Firmato digitalmente da:
PAOLA ENRICA FIORINI
Data: 28/10/2026 12:48:18

Paolo
Francesco
Lorenzo
Mauri
27.10.2026
17:08:22
GMT+01:00

Alvea

Environment,
Your Next
Asset

Progetto: 26.070.06.P

Studi idrogeologici e modellazione numerica

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi degli artt. 23-25 del D.Lgs. 152/06

Progetto Nuovo Data Center Treviglio (BG)

Preparato per: Lombardini22 S.p.A.

Data:05/11/2026

Studi idrogeologici e modellazione numerica

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi degli artt. 23-25 del D.Lgs. 152/06

Progetto Nuovo Data Center Treviglio (BG)

Rev:	data	emissione	note
0	05/11/2026	Prima	

Redatto	Verificato	Approvato
S. Spagna A. Facchinetti	L. Pessina	P. Mauri

Sommario

1 INTRODUZIONE 6
1.1 Documentazione di riferimento 6
2 INQUADRAMENTO DEL SITO 7
2.1 Inquadramento geografico 7
2.2 Inquadramento geologico e idrogeologico 8
2.2.1 Inquadramento geologico 8
2.2.2 Inquadramento idrogeologico 9
3 POZZI ESISTENTI IN SITO 12
3.1 Ubicazione 12
3.2 Caratteristiche 12
3.3 Stratigrafia 13
3.4 Misure piezometriche 14
3.5 Uso previsto da progetto futuro 15
4 POZZI ESISTENTI ESTERNI AL SITO 16
4.1 Pozzi ad uso idropotabile 16
4.2 Pozzi adibiti ad altri impieghi 21
5 MODELLO IDROGEOLOGICO DI FLUSSO 23
5.1 Impostazioni del modello 23
5.1.1 Dominio e griglia 23
5.1.2 Assetto idrostratigrafico 24
5.1.3 Parametrizzazione idraulica 24
5.1.4 Condizioni al Contorno 26
5.2 Verifica del modello in regime stazionario 27
5.3 Simulazione dell'emungimento dai pozzi esistenti interni al sito 29
5.3.1 Scenario 1 – pompaggio alla portata di esercizio prevista 29
5.3.2 Scenario 2 – pompaggio alla portata massima 33
6 CONCLUSIONI 39

Indice Figure

Figura 1: Ubicazione dell'area 7

Figura 2: Estratto della carta geologica-geomorfologica (Tavola F1 del PGT di Treviglio). In rosso l'area in cui è ubicato il sito 9

Figura 3: Estratto da carta idrogeologica (Tavola F3 del PGT di Treviglio). In rosso è riportata l'area in cui ricade il sito in esame 11

Figura 4: Ubicazione dei pozzi in emungimento presso il sito (da Banca Dati ISPRA del sottosuolo) 12

Figura 5: Ubicazione dei pozzi idropotabili più vicini al sito 18

Figura 6: Stratigrafia del pozzo 7-P7 di Treviglio 19

Figura 7: Stratigrafia del pozzo 1 -CO.GE.IDE di Casirate d'Adda 20

Figura 8: Ubicazione dei due pozzi 31 e 32 (estratto da Tav 3 del PGT del comune di Treviglio) 21

Figura 9: Ubicazione dei pozzi limitrofi al sito (fonte: portale SITer, PGT di Treviglio e Banca dati geologica regione Lombardia) 22

Figura 10: Dominio di simulazione. In rosso è riportato il perimetro del sito e i due pozzi esistenti 24

Figura 11: Piezometria statica di ottobre 2025, con ubicazione dei due pozzi esistenti 27

Figura 12 - Verifica del modello. In rosso è riportato il sito in esame 28

Figura 13: Estratto dalla carta idrogeologica del PGT di Treviglio (Tav. 3) 29

Figura 14: Isopieze generate dall'emungimento (10 L/s) dal pozzo 1 (in rosso) 30

Figura 15: Cono di depressione indotto dal pompaggio dal pozzo 1 a 10 L/s (isolinea di abbassamento s=0,1 m) 31

Figura 16: Area di influenza del pozzo 1 in pompaggio a 10 L/s 32

Figura 17: Area di influenza del pozzo in pompaggio (pozzo 1) e ubicazione dei pozzi più vicini al sito 33

Figura 18: Isopieze generate dall'emungimento massimo dai due pozzi esistenti (evidenziati in rosso) 34

Figura 19: Cono di depressione indotto dal pompaggio massimo (isolinea di abbassamento s=0,1 m) 35

Figura 20: Area di influenza dei due pozzi in pompaggio (Q pari a 20 L/s per ciascuno) 36

Figura 21: Area di influenza dei pozzi in pompaggio e ubicazione dei pozzi idropotabili più vicini al sito 37

Figura 22: Raggio di influenza dei due pozzi in pompaggio e ubicazione dei pozzi esterni individuati 38

Indice tabelle

Tabella 1: Caratteristiche dei n. 2 pozzi di derivazione delle acque sotterranee interni al sito (da DB ISPRA indagini del sottosuolo legge 464/84) 13

Tabella 2: Stratigrafia dei due pozzi 13

Tabella 3: Misure piezometriche del pozzo 1 (19101) 14

Tabella 4: Misure piezometriche del pozzo 2 (19102) 14

Tabella 5: Caratteristiche dei pozzi potabili vicini al sito 16

Tabella 6: Calcolo della conducibilità idraulica media dalle prove di portata di dicembre 2004 25

Tabella 7: Abbassamenti simulati nei due pozzi (pozzo 19101 in emungimento) 30

Tabella 8: Abbassamenti simulati nei pozzi in emungimento 34

Disclaimer

With this document, Alvea srl has fulfilled the commission entrusted to it by L22 with the required diligence.

The calculations and results illustrated in this document have been obtained in compliance with current regulations and recognised rules in the sector of operation and are based on the state of knowledge at the time of writing the report.

In this regard, Alvea srl has prepared this documentation in accordance with the information and specifications provided by the Client, who therefore assumes all responsibility for the accuracy and correctness of the same.

To this end, Alvea srl considers that:

- the client, or third parties designated by them, have provided all the correct information and complete documents for the execution of the commission.
- this document will not be used in a partial manner.
- the processing and results contained in this document will not be used for any purpose other than that agreed upon or for any other purpose, nor will they be transposed to modified circumstances without being re-examined.
- in this document, the term “Client” refers to the company “L22”, which has commissioned “Alvea” to draft this document.

Con il presente documento, Alvea srl ha eseguito l'incarico affidatole da L22 con la dovuta diligenza.

I calcoli e i risultati illustrati nel presente documento sono stati ottenuti nel rispetto delle normative vigenti e delle regole riconosciute nel settore di attività e si basano sullo stato delle conoscenze al momento della stesura del rapporto.

A tal proposito, Alvea srl ha redatto la presente documentazione in conformità alle informazioni e alle specifiche fornite dal Cliente, che pertanto si assume ogni responsabilità in merito all'accuratezza e alla correttezza della stessa.

A tal fine, Alvea srl considera che:

- il Cliente, o terzi da lui designati, abbiano fornito tutte le informazioni corrette e la documentazione completa per l'esecuzione dell'incarico.
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale.
- le elaborazioni e i risultati contenuti nel presente documento non verranno utilizzati per scopi diversi da quelli concordati o per qualsiasi altro scopo, né verranno trasposti a circostanze modificate senza essere riesaminati.
- nel presente documento, il termine “Cliente” si riferisce alla società “L22”, che ha incaricato “Alvea” di redigere il presente documento.

1 INTRODUZIONE

Il seguente documento, redatto da Alvea S.r.l. per Lombardini 22 S.p.A., che opera per conto di Savills Investment Management SGR S.p.A., in nome e per conto del Fondo Nector, proprietario dell'immobile a partire dal 27/12/2024, riporta una modellazione numerica idrogeologica per la valutazione degli effetti degli emungimenti delle acque di falda dai due pozzi esistenti presso il sito "ex Elcograf" di via della Costa, 2 a Treviglio (BG).

Il documento è stato elaborato a seguito delle richieste di integrazione presentate dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale per il futuro progetto industriale dell'area, che prevede la realizzazione di un Data Center.

1.1 Documentazione di riferimento

Per la stesura del presente documento è stata consultata la seguente documentazione:

- Piano di Caratterizzazione Ambientale presentato in data 09/12/2024 dalla società Elcograf SpA, a firma del Geol. Stefano Fassini di Consulenze Ambientali S.p.A.;
- "*Area ex Elcograf di Treviglio – Progetto Operativo di Bonifica delle acque di falda*", Alvea, giugno 2026;
- "Relazione geologica e geotecnica", ambiente, dicembre 2025;
- PGT del Comune di Treviglio (BG);
- PGT del Comune di Casirate d'Adda;
- Banca Dati ISPRA delle indagini del sottosuolo acquisite ai sensi della legge 464/84;
- Banche Dati delle risorse idriche della Provincia di Bergamo, portale "SITer@";
- Banca dati geologica regione Lombardia.

2 INQUADRAMENTO DEL SITO

2.1 Inquadramento geografico

Il Sito è localizzato nel settore sud-ovest del territorio comunale di Treviglio (BG), ai margini dell'area industriale ricompresa tra il tracciato della linea ferroviaria e l'Autostrada A35, come rappresentato nella figura seguente.

Figura 1: Ubicazione dell'area

Il sito è stato interessato dalle attività produttive della ditta Eurogravure a partire dagli anni 2000, successivamente acquisito da Elcograf, per attività di stampa di prodotti editoriali e/o commerciali mediante metodo a rotocalco.

La società Elcograf ha comunicato in data 15/02/2024 la cessazione di ogni attività produttiva a partire dal 01/01/2024. L'area è stata successivamente ceduta, in data 27/12/2024, alla società Savills Investment Management SGR S.p.A., in nome e per conto del Fondo NEctor, per la realizzazione di un Data Center.

2.2 Inquadramento geologico e idrogeologico

Di seguito si riporta un inquadramento del sito dal punto di vista geologico ed idrogeologico. Le informazioni sono state desunte dal Piano di Governo del Territorio vigente del Comune di Treviglio.

2.2.1 Inquadramento geologico

Il territorio comunale di Treviglio si estende per circa 31,5 km² nella fascia sud-occidentale della Provincia di Bergamo, presentando un andamento topografico complessivamente pianeggiante con quote gradualmente decrescenti da nord (circa 150 m s.l.m.) verso sud (circa 116 m s.l.m.).

L'omogeneità morfologica è interrotta nel settore occidentale dalla "costa trevigliese", una scarpata morfologica con un'altezza massima di 14-15 metri che individua il margine del sistema della valle del fiume Adda.

Dal punto di vista litologico, il sottosuolo è interamente formato da depositi sciolti grossolani di ambiente continentale, fluvioglaciale ed alluvionale (Pleistocene medio - Olocene), la cui aggradazione ha originato il cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura" (L.F.P.).

Tale assetto è suddiviso principalmente in

- Unità di Cantù nel settore centro-occidentale (depositi fluvioglaciali del bacino dell'Adda costituiti da ghiaie con matrice sabbiosa);
- Unità di Treviglio nel settore centro-orientale (depositi del Brembo formati da ghiaie a supporto clastico sormontate da spessori decimetrici di limi di esondazione), a cui si affiancano i depositi alluvionali olocenici ed antichi legati ai fiumi Adda, Brembo e Serio.

Il sito in esame ricade nell'Unità di Cantù, e dunque in un'area che risulta rappresentata da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie con ciottoli arrotondati a supporto di clasti e matrice, con matrice in genere sabbiosa e sabbie spesso a laminazione incrociata. L'unità di Cantù rientra nel bacino dell'Adda che rappresenta il conoide edificato dalle alluvioni dell'Adda connesse alla glaciazione wurmiana (**Figura 2**).

Dal punto di vista litologico, l'area in esame risulta caratterizzata da terreni granulari di tipo ghiaioso-sabbioso, con sabbia da fine a grossolana.

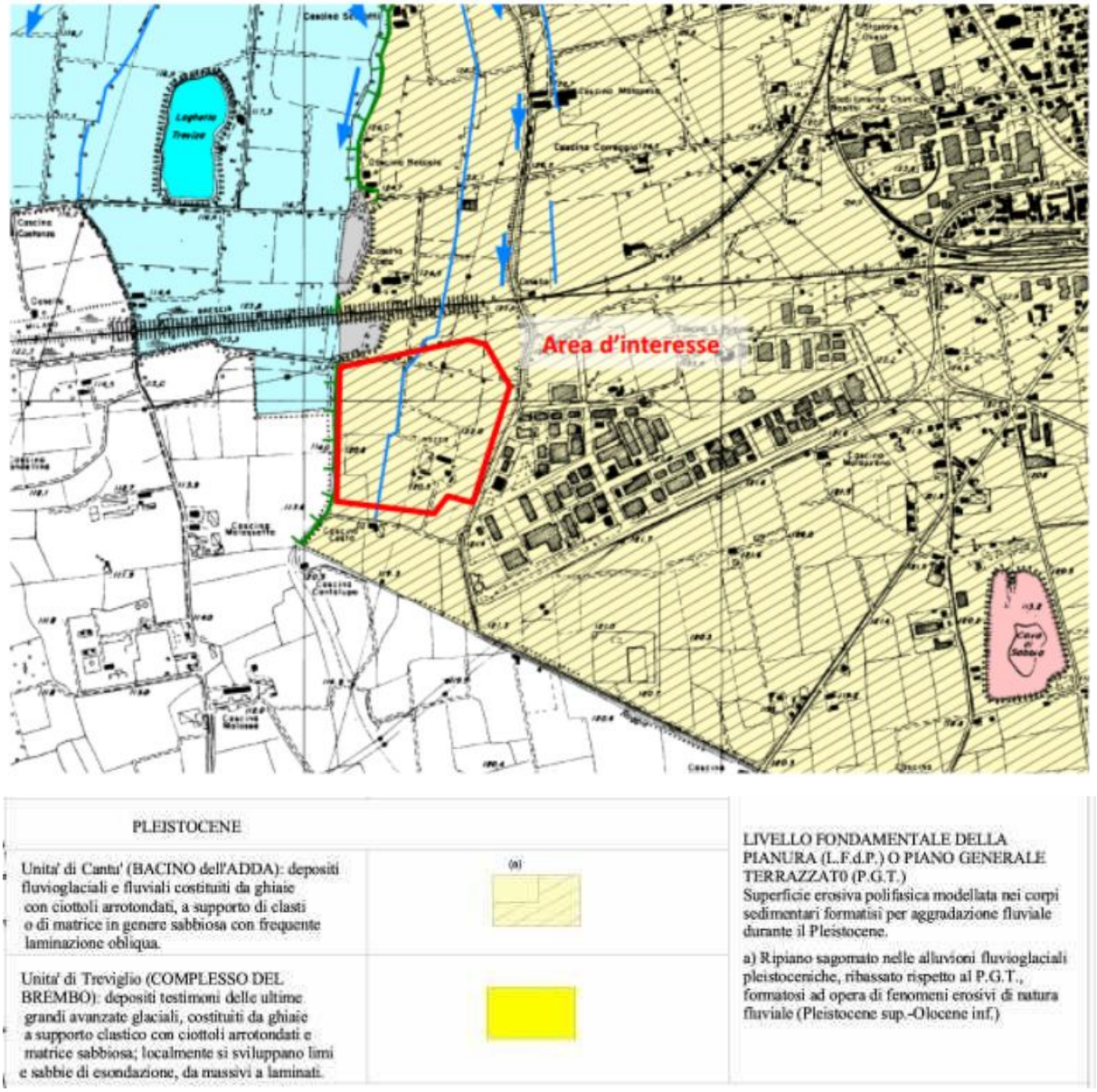

Figura 2: Estratto della carta geologica-geomorfologica (Tavola F1 del PGT di Treviglio). In rosso l'area in cui è ubicato il sito

2.2.2 Inquadramento idrogeologico

Il territorio è inserito nel settore interfluviale tra l'Adda e il Serio ed è solcato da un'articolata rete idraulica ed irrigua derivata dal fiume Brembo (comprensiva delle rogge Vignola e Moschetta). Lo schema idrogeologico di riferimento si articola in tre unità principali disposte in successione stratigrafica:

- Unità ghiaioso-conglomeratica: presenta uno spessore medio di 50-65 m a ovest e di 75-80 m a est; è caratterizzata da elevata trasmissività e costituisce la sede dell'acquifero principale (freatico o localmente semi confinato), tradizionalmente captato dai pozzi della zona;

- Unità delle alternanze ghiaioso-argillose: successione a granulometria più fine (argille grigie e gialle, talvolta torbose) con intercalazioni di strati ghiaioso-sabbiosi permeabili che ospitano acquiferi intermedi e profondi da semi confinati a confinati;
- Unità delle argille prevalenti: formazione profonda e pressoché continua di depositi argilloso-limosi di origine transizionale e marina.

Il flusso della falda freatica ha una direzione prevalente N-S, con una leggera rotazione verso NE-SW nel settore occidentale per l'azione drenante del fiume Adda. La quota della superficie piezometrica decresce da 130 m a 113 m s.l.m., definendo quattro classi di soggiacenza (profondità dal piano campagna):

- superiore a 10 m a nord;
- compresa tra 5 e 10 m nel settore centro-meridionale;
- tra 2 e 5 m a sud-est;
- inferiore a 2 m lungo il bordo occidentale.

Le oscillazioni stagionali della falda — fortemente influenzate dalle precipitazioni e dall'irrigazione agricola — mostrano minimi di livello nel periodo primaverile (marzo-maggio) e massimi in quello tardo-estivo/autunnale (agosto-ottobre), con un'escursione annua variabile da 5-7 metri a nord fino a 1-2 metri nella zona meridionale.

L'area in esame risulta caratterizzata da una falda freatica avente livello statico alla quota di circa 113 m s.l.m., corrispondente ad una soggiacenza di circa 5-10 m dal p.c., con permeabilità classificata come da buona ad elevata (**Figura 3**).

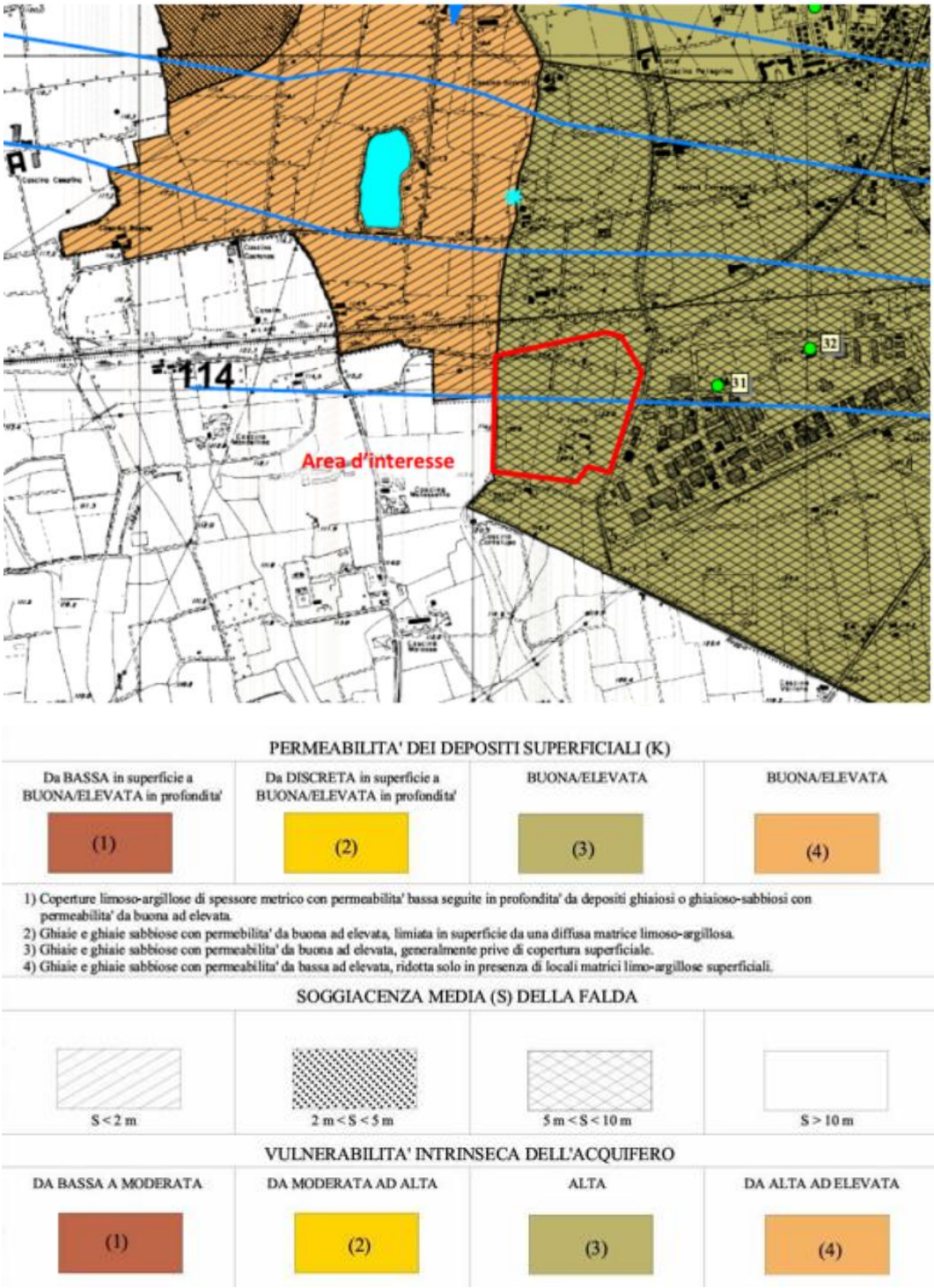

Figura 3: Estratto da carta idrogeologica (Tavola F3 del PGT di Treviglio). In rosso è riportata l'area in cui ricade il sito in esame

3 POZZI ESISTENTI IN SITO

3.1 Ubicazione

Presso il sito in esame sono presenti n. 2 pozzi di emungimento delle acque di falda, la cui ubicazione è riportata in **Figura 4**.

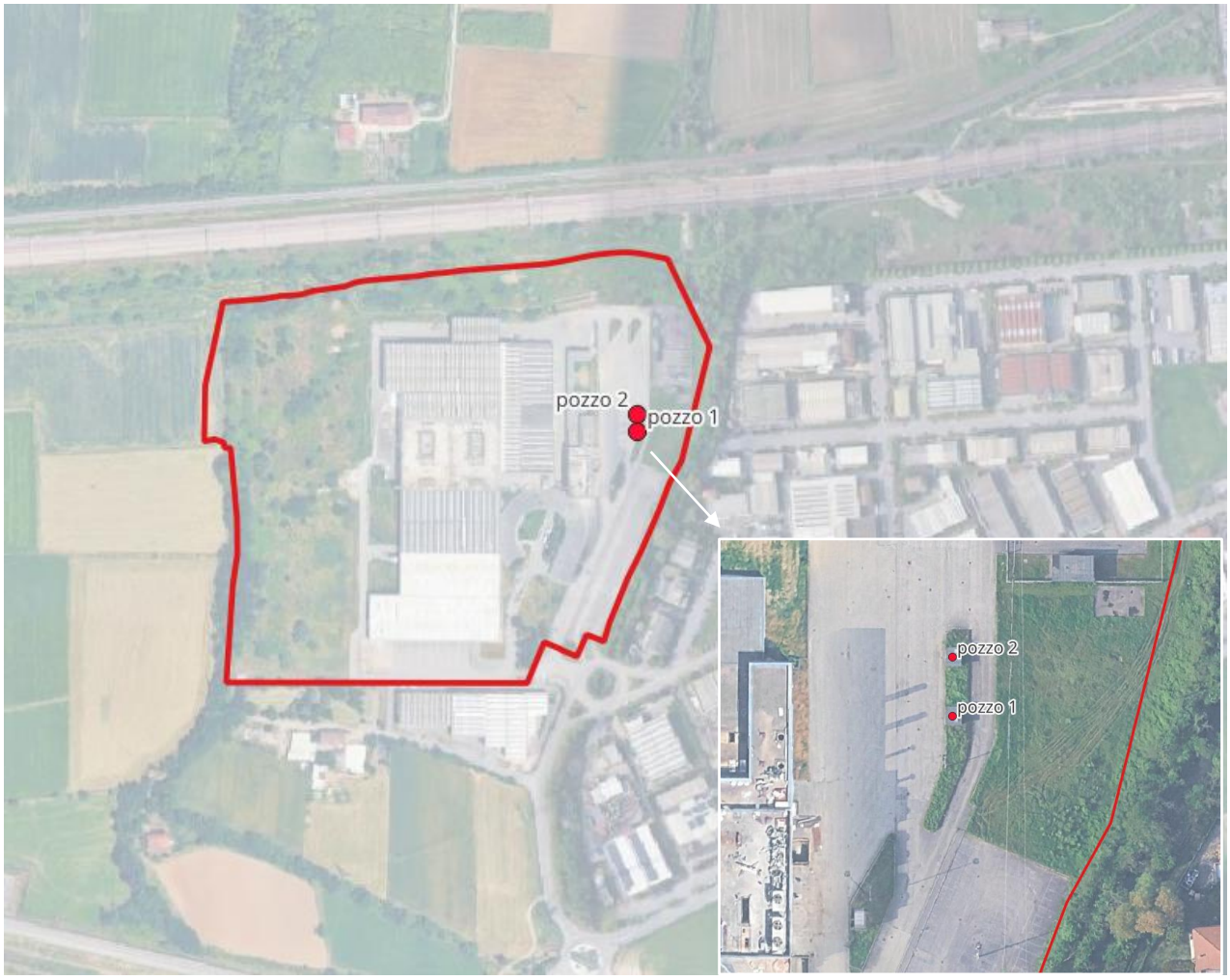

Figura 4: Ubicazione dei pozzi in emungimento presso il sito (da Banca Dati ISPRA del sottosuolo)

3.2 Caratteristiche

In riferimento all'Atto Unilaterale d'obbligo/disciplinare di concessione di derivazione delle acque sotterranee approvato con Determina Dirigenziale n. 83 del 15/10/2007 della Provincia di Bergamo, l'autorizzazione alla realizzazione dei due pozzi è stata rilasciata dalla Provincia di Bergamo – Servizio Risorse Idriche con Determina Dirigenziale n. 3512 del 23/09/2004 a favore della Società Eurogravure S.p.A.

I due pozzi sono stati adibiti ai seguenti utilizzi:

- Pozzo n. 1 (19101): realizzato a 70 m dal p.c. e adibito a uso industriale, inizialmente con portata di esercizio pari a 25 L/s e massima pari a 50 L/s. A seguito di rettifica istanza di concessione di derivazione delle acque sotterranee del 23/01/2007 (prot. n. 8542 del 26/01/07 della Provincia di Bergamo) la richiesta di portata è stata diminuita a 400.000 mc/anno e la portata massima di esercizio è stata fissata pari a 20 L/s;
- Pozzo n. 2 (19102): realizzato anch'esso a 70 m da p.c., risulta adibito a uso igienico e antincendio con portata di 20 L/s, ed a uso irriguo con una portata di 2 L/s. Con riferimento alla medesima rettifica di istanza di concessione delle acque sotterranee di cui al punto precedente, è stato dichiarato che le acque ad uso irriguo non sono più derivate dal pozzo in oggetto. Pertanto, la portata massima estraibile è pari a quella di esercizio (20 L/s).

I pozzi, realizzati entrambi fino a 70 m da p.c., sono stati allestiti con tratto filtrato tra 40,0 e 58,0 m da p.c., con diametro del tubo di 609 mm.

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche dei due pozzi.

Tabella 1: Caratteristiche dei n. 2 pozzi di derivazione delle acque sotterranee interni al sito (da DB ISPRA indagini del sottosuolo legge 464/84)

Pozzo	Cod. ISPRA	Latitudine WGS84	Longitudine WGS84	Utilizzo	Prof. (m da p.c.)	Tratto filtrato (m da p.c.)	Portata massima di esercizio (L/s)
Pozzo 1	19101	45,511625 45° 30' 41.86" N	9,568483 9° 34' 06.54" E	Industriale	70,0	40,0 – 58,0	20,0
Pozzo 2	19102	45,511906 45° 30' 42.87" N	9,568564 9° 34' 06.83" E	Igienico, antincendio e irriguo	70,0	40,0 – 58,0	20,0

3.3 Stratigrafia

Dalle indagini eseguite per la realizzazione dei due pozzi, è stata rilevata la medesima stratigrafia per entrambi, riepilogata nella seguente **Tabella 2**.

Tabella 2: Stratigrafia dei due pozzi

Da profondità (m)	a profondità (m)	Spessore (m)	Descrizione litologica
0,00	3,00	3,00	ghiaia e ciottoli
3,00	5,00	2,00	ciottoli con ghiaia
5,00	8,00	3,00	ghiaia con sabbia

Da profondità (m)	a profondità (m)	Spessore (m)	Descrizione litologica
8,00	9,00	1,00	sabbia con ghiaia
9,00	16,00	7,00	ghiaia grossa con ciottoli e sabbia
16,00	19,00	3,00	sabbia con ghiaia grossa
19,00	22,00	3,00	ghiaia grossa con sabbia e ciottoli
22,00	29,00	7,00	ciottoli con ghiaia grossa e sabbia
29,00	31,00	2,00	lenti di argilla e sabbia
31,00	38,00	7,00	conglomerato con arenaria
38,00	60,00	22,00	ghiaia grossa con ciottoli e sabbia
60,00	63,00	3,00	ghiaia grossa con sabbia
63,00	70,00	7,00	argilla gialla

3.4 Misure piezometriche

Come riportato nella Banca Dati di ISPRA delle indagini del sottosuolo, acquisite ai sensi della legge 464/84, a dicembre 2004 presso i due pozzi sono state effettuate delle rilevazioni del livello della falda, sia in condizioni statiche sia in condizioni dinamiche durante prove di portata.

Come riportato nel seguito del documento, i dati ottenuti dalle suddette prove di portata sono stati elaborati ed impiegati per il calcolo della conducibilità idraulica dell'acquifero in quanto parametro necessario per il modello idrogeologico.

Nelle seguenti tabelle si riportano le misurazioni effettuate unitamente alle portate di esercizio al momento delle rilevazioni per il pozzo 1 e il pozzo 2.

Tabella 3: Misure piezometriche del pozzo 1 (19101)

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (L/s)
dic/2004	9,98	10,38	0,40	10,00
dic/2004	9,98	10,85	0,87	20,00
dic/2004	9,98	11,36	1,38	30,00
dic/2004	9,98	11,98	2,00	40,00

Tabella 4: Misure piezometriche del pozzo 2 (19102)

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (L/s)
dic/2004	9,98	10,34	0,36	10,00
dic/2004	9,98	10,73	0,75	20,00

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (L/s)
dic/2004	9,98	11,20	1,22	30,00
dic/2004	9,98	11,66	1,68	40,00

3.5 Uso previsto da progetto futuro

In riferimento al futuro progetto industriale presso il sito, i due pozzi sono stati considerati quali punti di emungimento di supporto per il reintegro del sistema NPW (acqua non potabile), nel caso in cui la disponibilità di acqua meteorica risulti insufficiente.

Il suddetto sistema risulta costituito da n. 2 vasche aventi capacità di 50 m^3 ciascuna, destinate ad alimentare il servizio di irrigazione e i servizi igienici, per cui si è stimato un fabbisogno complessivo di circa 1.160 m^3/anno. La portata e le modalità operative di reintegro mediante i pozzi, inclusi durata e frequenza degli emungimenti, non sono ancora state definite.

Per quanto riguarda il sistema antincendio, i pozzi potranno essere utilizzati esclusivamente per il reintegro delle vasche a seguito di un eventuale incendio, mentre il primo riempimento avverrà tramite la rete acquedottistica. Sono previste due vasche da 250 m^3 ciascuna, per un volume complessivo di 500 m^3, con una portata di alimentazione richiesta pari a 7 L/s.

In considerazione di ciò, per il futuro progetto industriale si può prevedere dai due pozzi un emungimento delle acque sotterranee per una portata complessiva pari a 10 L/s, a servizio di entrambi i sistemi (vasche antincendio e serbatoi NPW). Questa previsione è una stima e potrebbe essere soggetta a variazioni nelle future fasi progettuali.

4 POZZI ESISTENTI ESTERNI AL SITO

4.1 Pozzi ad uso idropotabile

In riferimento a quanto riportato nei PGT dei Comuni di Treviglio e di Casirate d'Adda (ubicato a Sud del sito), i pozzi ad uso potabile esistenti più vicini al sito sono i seguenti:

- Pozzo 3bis-P3bis: ubicato a Treviglio, in via Bellini, a circa 2 km dal sito, direzione Nord-Est;
- Pozzo 4bis (ex pozzo 4): ubicato a Treviglio, in via Acquedotto, a circa 2km dal confine del sito;
- Pozzo 5/2-P5/2: ubicato a Treviglio in via Terni, a circa 2,7 km dal sito;
- Pozzo 6-P6: ubicato a Treviglio in via Trento, a quasi 3km dal sito in direzione Nord;
- Pozzo 7 – P7: ubicato nel comune di Treviglio in via Calvenzano, ad una distanza di circa 1,2 km dal sito in direzione Est;
- Pozzo 8 – P8: ubicato nel comune di Treviglio in località Geromina, ad una distanza di circa 2,5 km dal confine del sito a Nord;
- Pozzo 1 – CO.GE.I.DE. Spa: ubicato nel comune di Casirate d'Adda in viale Rimembranze, ad una distanza di circa 1,7 km dal sito.

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche dei pozzi, estrapolate dai PGT comunali, laddove disponibili.

Tabella 5: Caratteristiche dei pozzi potabili vicini al sito

Pozzo	Comune	Nord UTM WGS84 (Fuso 32N)	Est UTM WGS84 (Fuso 32N)	Distanza dal sito (km)	Utilizzo	Prof. (m da p.c.)	Profondità filtri (m da p.c.)	Portata estratta (L/s)
Pozzo 3bis-P3bis	Treviglio	5041355	546065	2	Potabile	160	38-44 46-54 62-71 74,2-75,7 136,5-138,5 147-149	n.d.
Pozzo 4bis (ex pozzo 4)	Treviglio	5040467	546325	2	Potabile	112	56-64 68-76 77-80 100.5-102	32,26
Pozzo 5/2-P5/2	Treviglio	5041405	546812	2,7	Potabile	96	67-72 83-87,5	18
Pozzo 6-P6	Treviglio	5042223	546321	3	Potabile	80	21,2-27,5 32-37 42-51,7 57,3-62 73,5-76	n.d.
Pozzo 7-P7	Treviglio	5039965	545638	1,2	Potabile	75	55-65	25

Pozzo	Comune	Nord UTM WGS84 (Fuso 32N)	Est UTM WGS84 (Fuso 32N)	Distanza dal sito (km)	Utilizzo	Prof. (m da p.c.)	Profondità filtri (m da p.c.)	Portata estratta (L/s)
Pozzo 8-P8	Treviglio	5042594	545057	2,5	Potabile	70	24,2-27,8 35,8-46,6 56,6-60,2	30
Pozzo 1 – CO.GE.IDE	Casirate d'Adda	5038030	544606	1,7	Potabile	127	64-65,5 66,5-71,6 74,7-77,7 91,0-92,0	30

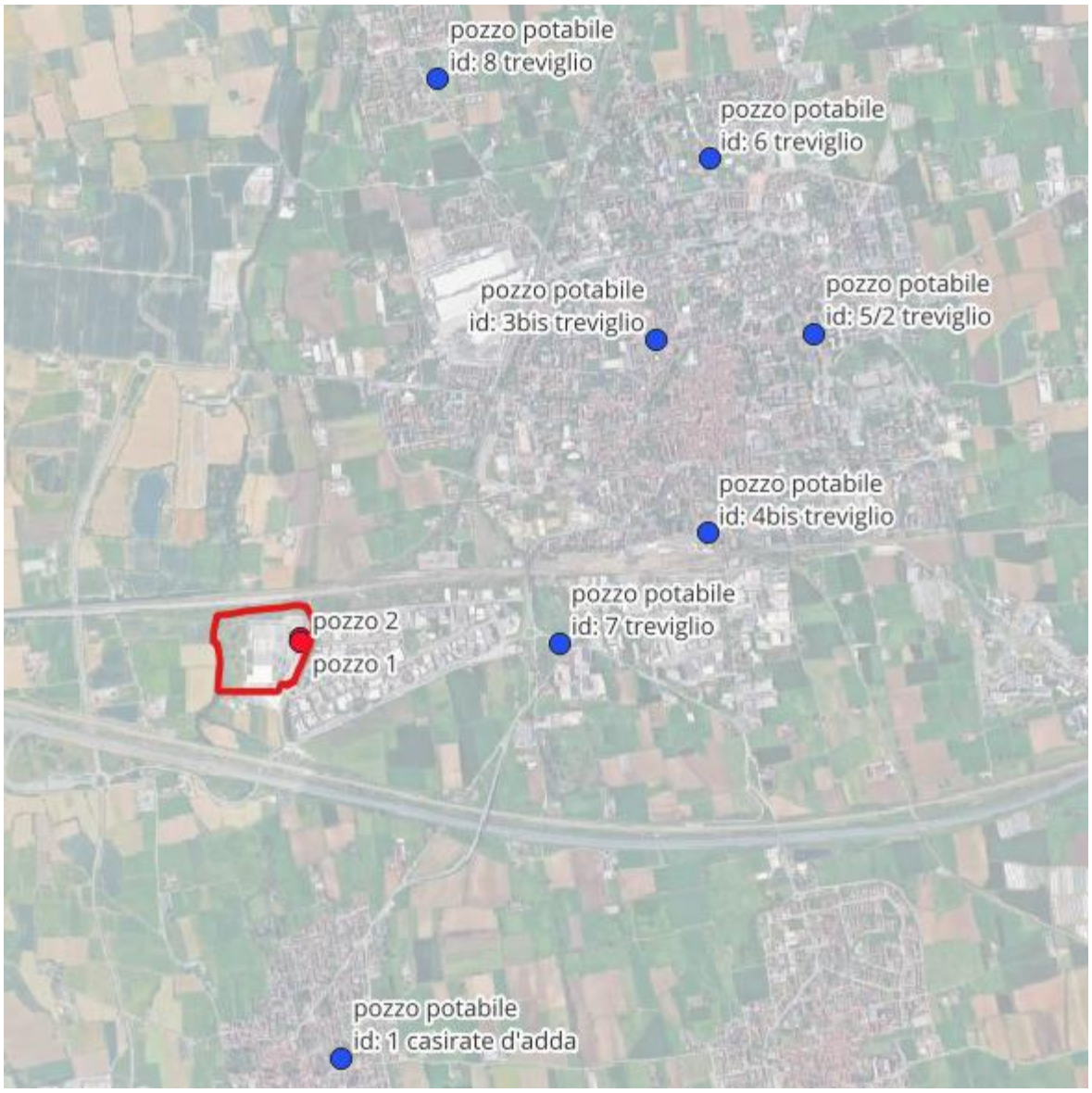

Figura 5: Ubicazione dei pozzi idropotabili più vicini al sito

Di seguito si riporta la stratigrafia di due pozzi vicini al sito presi ad esempio, denominati pozzo P7 (**Figura 6)** e Pozzo 1-CO.GE.IDE e **Figura 7**).

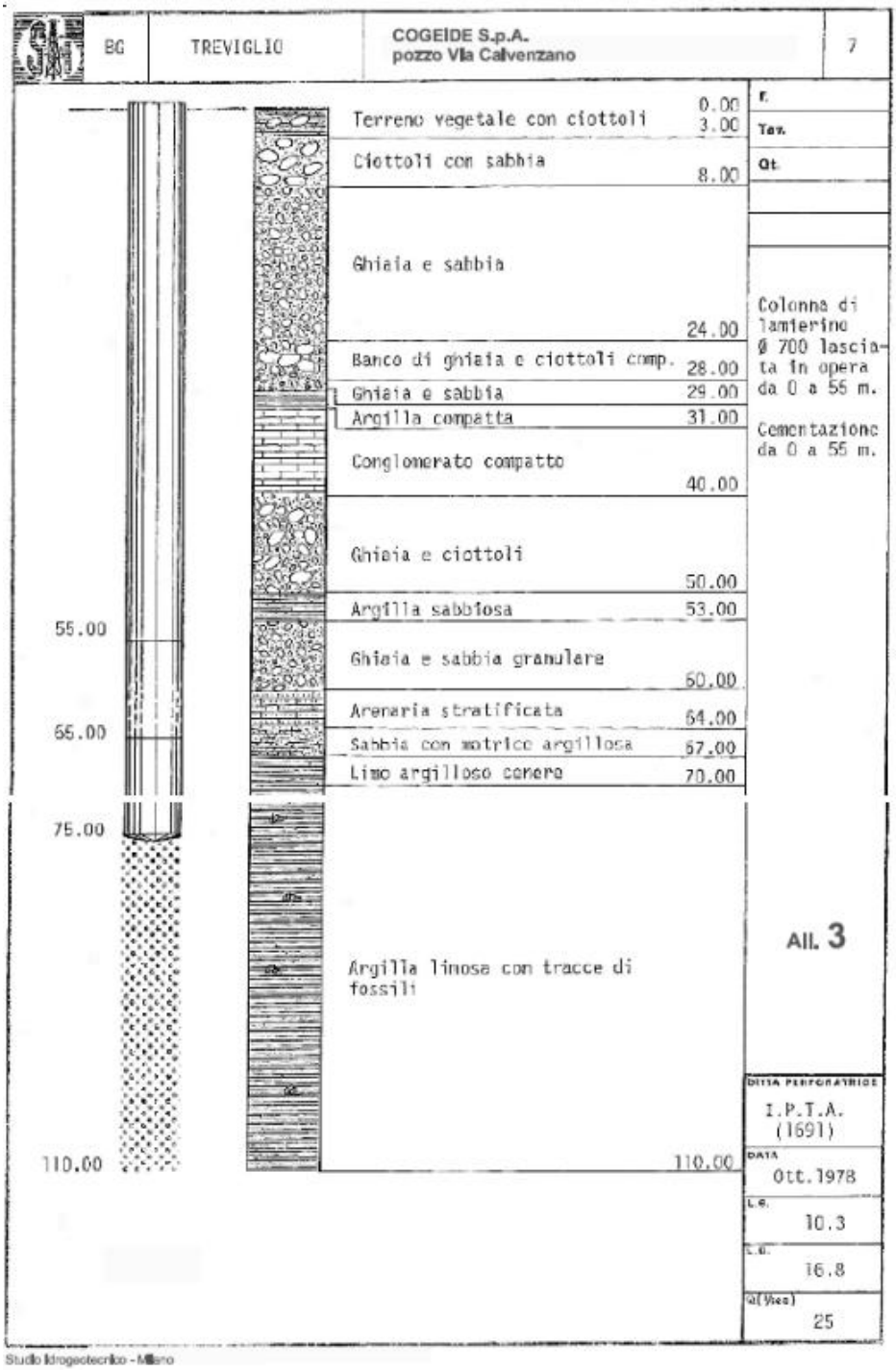

Figura 6: Stratigrafia del pozzo 7-P7 di Treviglio

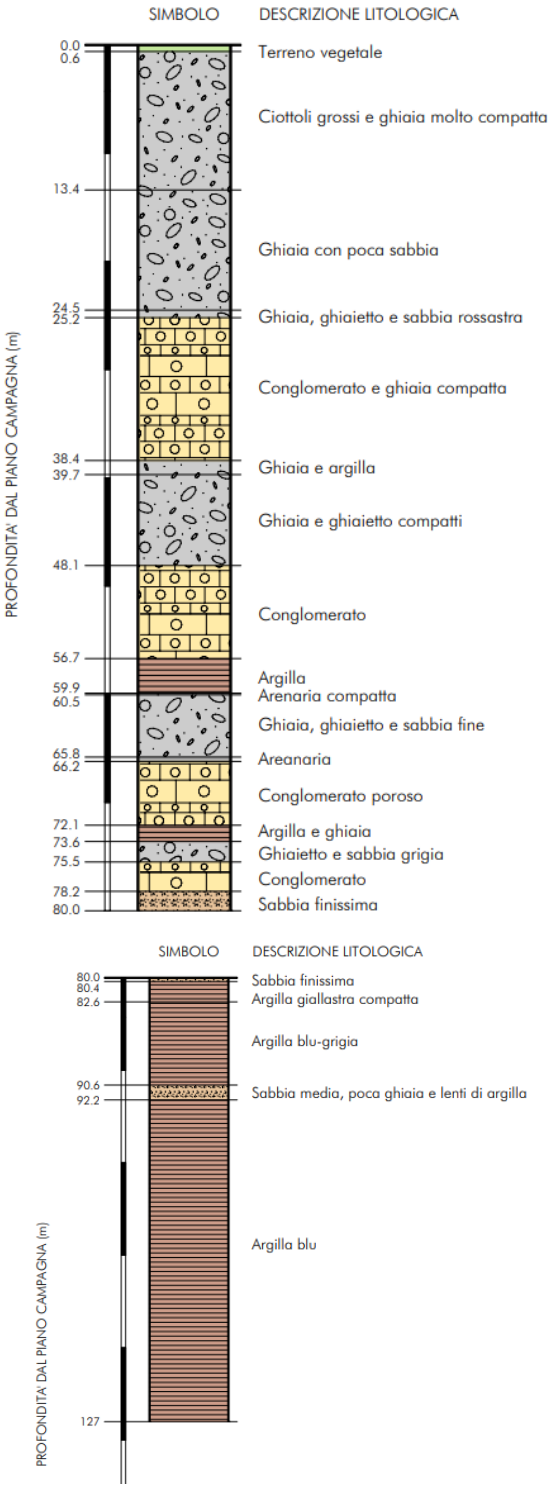

Figura 7: Stratigrafia del pozzo 1 -CO.GE.IDE di Casirate d'Adda

4.2 Pozzi adibiti ad altri impieghi

Dalla consultazione delle Banche Dati delle risorse idriche della Provincia di Bergamo – portale SITer@, e dalla Banca Dati geologica del sottosuolo della Regione Lombardia, nell'intorno del sito risultano essere presenti i seguenti pozzi:

- Pozzo 1044 (da portale SITer): adibito a uso irriguo, risulta localizzato nel Comune di Casirate d'Adda a sud del sito, ad una distanza di circa 320m dal confine;
- Pozzo per acqua 13938 (da DB geologica Regione Lombardia): lo scopo per cui è impiegato non è definito, è ubicato nel Comune di Casirate d'Adda, a circa 350 m a Ovest del sito. Risulta essere stato realizzato alla profondità di 57 m da p.c.

Per questi due pozzi non sono note le caratteristiche costruttive.

Inoltre, da PGT del Comune di Treviglio (rif. Tavola 3 "carta idrogeologica" del 2010), sono riportati n. 2 pozzi limitrofi al sito, identificati con i numeri 31 e 32. Nel PGT non risulta definita con precisione la loro ubicazione, né le loro caratteristiche costruttive e impieghi, ma sono stati comunque considerati nell'ambito della presente valutazione.

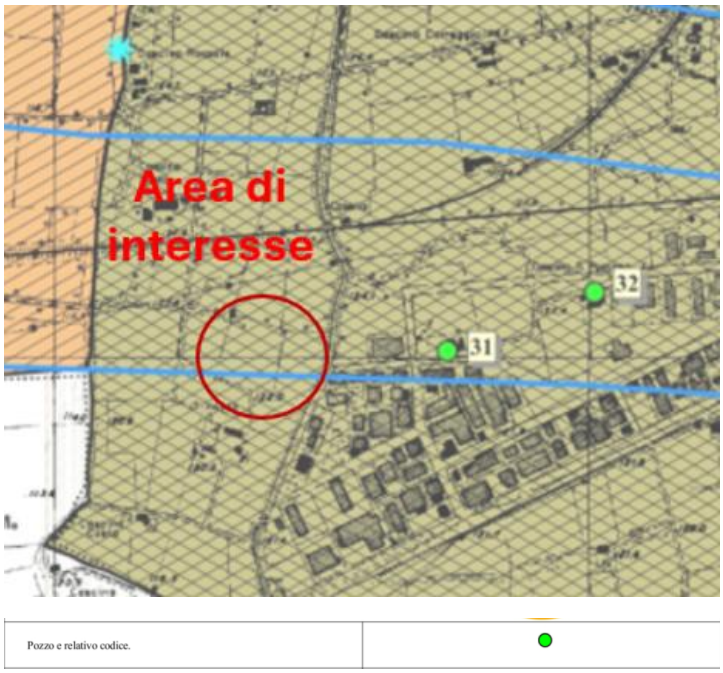

Figura 8: Ubicazione dei due pozzi 31 e 32 (estratto da Tav 3 del PGT del comune di Treviglio)

Nella seguente figura si riporta l'ubicazione dei pozzi di cui sopra. Non essendo stato possibile reperire le coordinate dei due pozzi n. 31 e 32, la loro ubicazione è approssimativa e puramente indicativa.

Figura 9: Ubicazione dei pozzi limitrofi al sito (fonte: portale SITer, PGT di Treviglio e Banca dati geologica regione Lombardia)

5 MODELLO IDROGEOLOGICO DI FLUSSO

Alla richiesta n. 5.4 di integrazioni alla VIA del progetto previsto presentata dal MASE si riporta:

"*Si chiede di predisporre una modellazione numerica idrogeologica, mediante software riconosciuti (es. MODFLOW o equivalenti), finalizzata alla quantificazione degli effetti derivanti dall'emungimento delle portate massime previste dai pozzi esistenti, valutando gli abbassamenti piezometrici attesi, l'estensione del cono di depressione e le possibili interferenze con altri pozzi presenti nell'area vasta*".

Per ottemperare a tale richiesta, è stato elaborato un modello idrogeologico di flusso, utilizzando il codice di calcolo MODFLOW-6 tramite l'interfaccia grafica ModelMuse (sviluppato dall'USGS – United States Geological Survey), operando in condizioni di regime stazionario (steady-state), simulando quindi l'emungimento in cui i carichi piezometrici non variano più nel tempo.

Per la simulazione del pompaggio sono stati considerati due distinti scenari:

- **Scenario 1**: come riportato al **paragrafo 3.5**, in considerazione della portata di esercizio prevista dai suddetti pozzi nell'ambito del futuro progetto edilizio, pari a 10 L/s complessivi, la simulazione del pompaggio è stata ricreata applicando una portata di 10 L/s da un singolo pozzo (il pozzo 1, 19101), in modo da ottenere una stima degli abbassamenti attesi presso i due pozzi, l'estensione del cono di depressione generato ed eventuali interferenze nell'area;
- **Scenario 2**: con riferimento alla richiesta avanzata dal MASE, è stata inoltre valutata l'azione di pompaggio dei due pozzi esistenti in sito considerando le portate massime previste in emungimento (pari a 20 L/s per ciascun pozzo, come da istanza di concessione di derivazione della Provincia di Bergamo). <u>Questo scenario è stato valutato a puro scopo indicativo e cautelativo, in considerazione del fatto che da progetto edilizio non è previsto l'utilizzo dei due pozzi con queste portate massime.</u>

5.1 Impostazioni del modello

5.1.1 Dominio e griglia

Il dominio di calcolo si estende per un'area di 2200x2200m, per minimizzare gli effetti di bordo. La griglia è stata discretizzata con celle a maglia regolare di 20x20m. L'estensione del dominio è stata impostata allo scopo di ricomprendere al suo interno i pozzi individuati nell'intorno del sito.

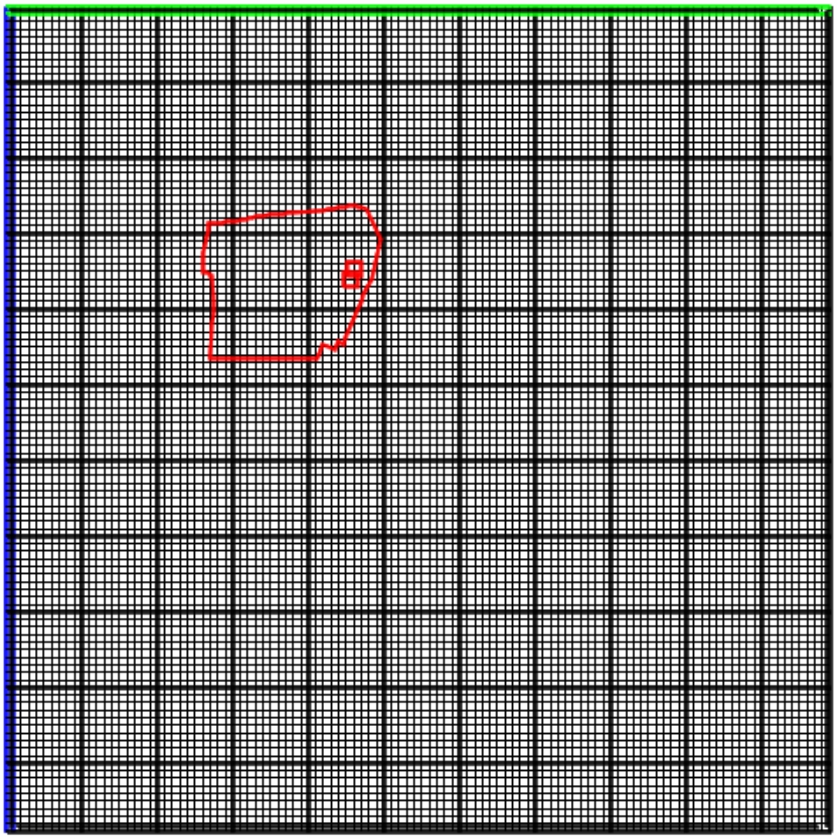

Figura 10: Dominio di simulazione. In rosso è riportato il perimetro del sito e i due pozzi esistenti

5.1.2 Assetto idrostratigrafico

È stato simulato un solo layer nell'ambito dell'acquifero in esame, in considerazione della stratigrafia riscontrata in fase di realizzazione dei due pozzi che ha evidenziato la presenza prevalente di sabbie e ghiaie fino a 63,0 m da p.c., quota alla quale sono state rilevate argille (**paragrafo 3.3**).

Tale layer è stato dunque ricompreso tra 0 e 63,0 m.

Il limite inferiore, corrispondente alla base dell'acquifero e costituito da argilla, costituisce un limite impermeabile.

5.1.3 Parametrizzazione idraulica

Al layer identificato sono stati attribuiti i seguenti parametri idraulici:

- Conducibilità idraulica (k): 5,32E-4 m/s;
- Porosità efficace: 0,25 (su base bibliografica in considerazione della tessitura dell'acquifero, costituito prevalentemente da sabbie e ghiaie).

La conducibilità idraulica è stata definita a partire dalle misure piezometriche rilevate durante le prove di portata condotte a dicembre 2004 presso i pozzi 19101 e 19102 (**paragrafo 3.4**).

La trasmissività dell'acquifero (T) è stata determinata applicando l'equazione empirica di Razack-Huntley (1991), specifica per acquiferi alluvionali grossolani:

$$T = 15{,}3 \left(\frac{Q}{s}\right)^{0{,}67}$$

Dove:

- Q: rappresenta la portata di emungimento, espressa in m^3/d o m^3/s;
- s: rappresenta l'abbassamento espresso in m;
- T: rappresenta la trasmissività dell'acquifero, espressa in m^2/s.

La conducibilità idraulica k è stata successivamente ricavata tramite la relazione:

$$k = \frac{T}{b}$$

Dove b rappresenta lo spessore dell'acquifero espresso in metri.

Assumendo una soggiacenza media della falda pari a 10 m da p.c. e un substrato argilloso individuato a 63,0 m da p.c. nel corso della perforazione dei due pozzi, lo spessore b risulta pari a 53,0 m.

Nella seguente tabella si riportano le conducibilità idrauliche calcolate a partire dai dati delle prove di portata di dicembre 2004.

Tabella 6: Calcolo della conducibilità idraulica media dalle prove di portata di dicembre 2004

Pozzo	Q (l/s)	Q (mc/s)	Q (mc/d)	s (m)	T (mq/d)	T (mq/s)	b (m)	k (m/s)
19101	10	0.01	864	0.4	2814.706	0.032578	53	6.15E-04
	20	0.02	1728	0.87	2738.764	0.031699	53	5.98E-04
	30	0.03	2592	1.38	2593.975	0.030023	53	5.66E-04
	40	0.04	3456	2	2538.508	0.029381	53	5.54E-04
							k media	5.83E-04
19102	10	0.01	864	0.36	2622.862	0.0303572	53	5.73E-04
	20	0.02	1728	0.75	2479.521	0.0286982	53	5.41E-04
	30	0.03	2592	1.22	2388.405	0.0276436	53	5.22E-04
	40	0.04	3456	1.68	2258.633	0.0261416	53	4.93E-04
							k media	5.32E-04

Le due k calcolate risultano molto simili e dello stesso ordine di grandezza. Per il modello idrogeologico è stata implementata in via cautelativa la conducibilità idraulica media minima tra le due calcolate, ovvero quella risultante dai dati della prova del pozzo 2 (19102) e pari a 5,32E-04.

La conducibilità idraulica è stata considerata uniforme sull'intero dominio e isotropa nel piano orizzontale ($K_x = K_y$), mentre lungo la verticale (Z) è stata impostata pari a 1/10 del valore orizzontale ($K_z = 0{,}1\ K_x$). Tale

approssimazione è ritenuta idonea e rappresentativa alla luce della continuità stratigrafica dei depositi sabbioso-ghiaiosi rilevata fino a 63,0 m di profondità e accettabile per lo scopo del presente elaborato.

5.1.4 Condizioni al Contorno

Ai bordi del domino sono state imposte condizioni al contorno tipo Constant Head Boundary (CHD), definite sulla base dell'assetto piezometrico rilevato in occasione della campagna di monitoraggio ufficiale condotta sull'area ad ottobre 2025.

Le condizioni al contorno sono state impostate in maniera tale da ottenere, con la simulazione numerica, un risultato analogo a quello ricostruito sulla base dei dati di campo, in termini di geometria della superficie piezometrica (direzioni di flusso e gradiente idraulico).

Nella figura seguente si riporta la piezometria statica ricostruita sulla base dei dati di campo di ottobre 2025 utilizzata per la definizione delle condizioni al contorno CHD. Si precisa che la piezometria è stata ricostruita per interpolazione a partire dalle misurazioni acquisite dai soli punti di monitoraggio del sito in esame, ad esclusione dei dati acquisiti dai punti "PZ MONTE" e "PZ VALLE", che presentavano delle evidenti anomalie nella campagna di ottobre 2025, come evidenziato dal relativo report di monitoraggio già trasmesso.

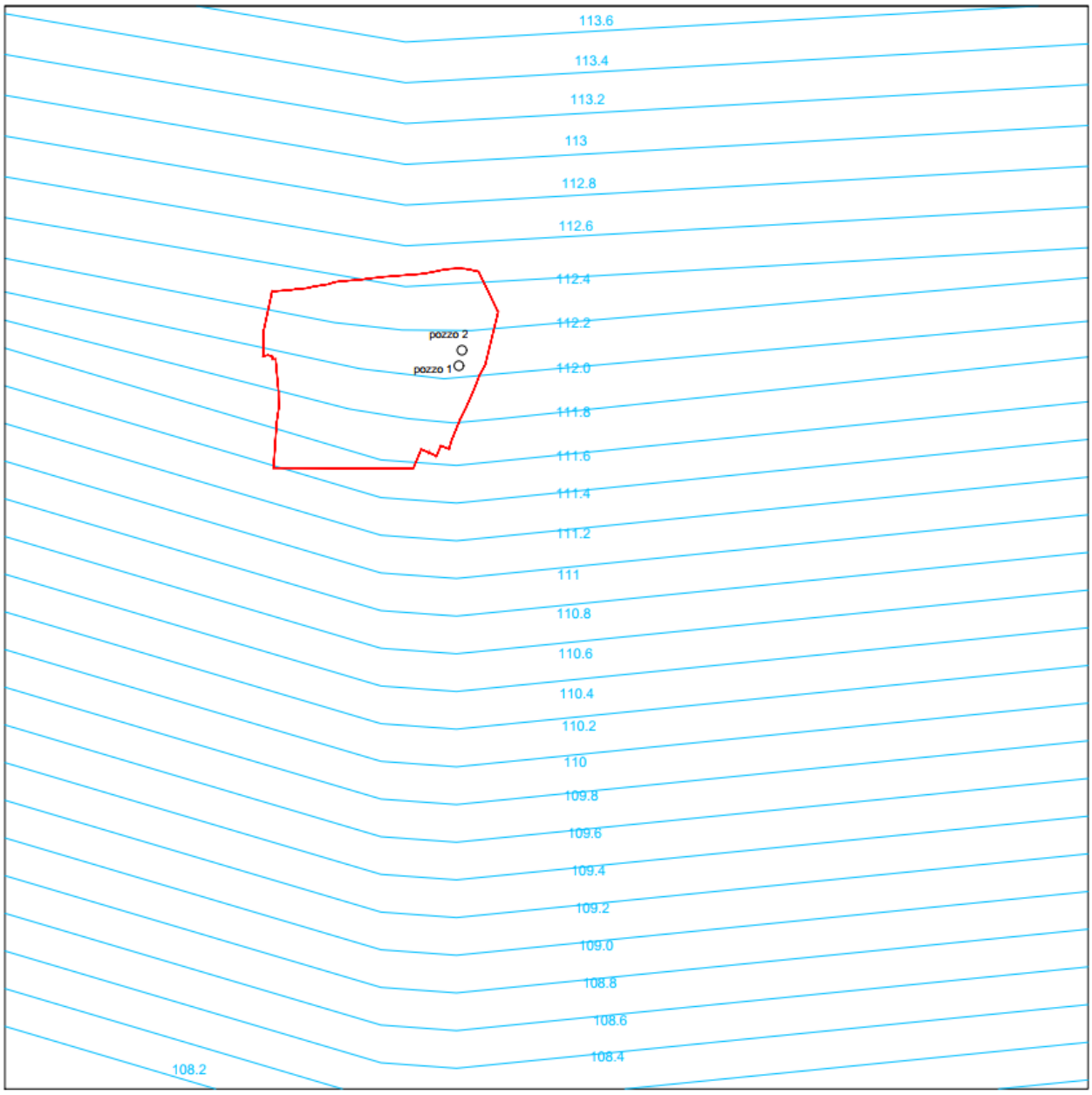

Figura 11: Piezometria statica di ottobre 2025, con ubicazione dei due pozzi esistenti

5.2 Verifica del modello in regime stazionario

Nella figura seguente si riportano i risultati della simulazione eseguita in modalità statica (in assenza di emungimenti).

Come si può osservare, il modello risulta coerente l'andamento piezometrico misurato in corrispondenza dell'area di interesse, sia in termine di direzione di flusso (prevalentemente nord-sud) sia di gradiente idraulico (circa 2,5 per mille).

I quadrati neri indicano l'ubicazione dei piezometri di monitoraggio, mentre i quadrati rossi indicano i due pozzi esistenti in sito.

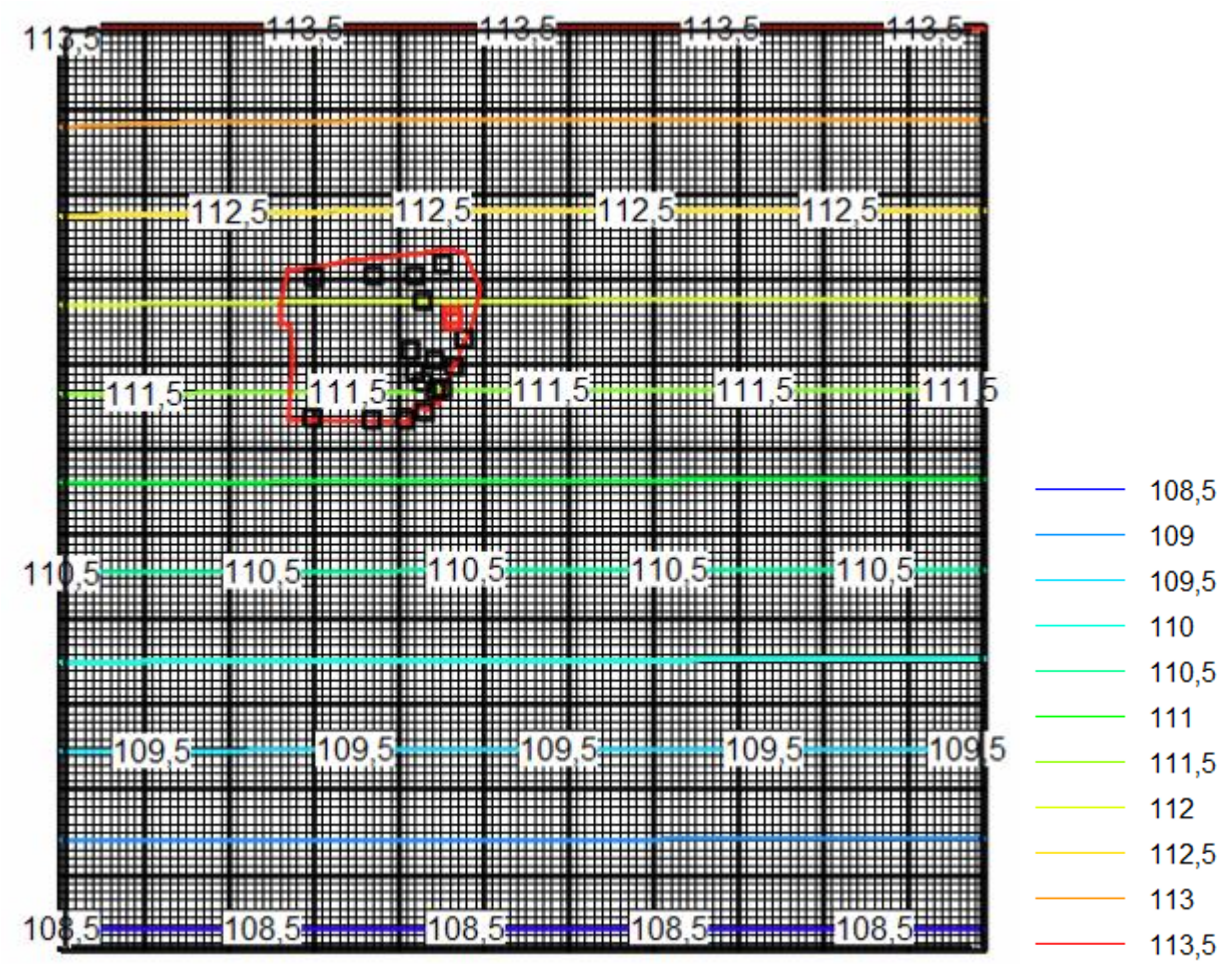

Figura 12 - Verifica del modello. In rosso è riportato il sito in esame

Il risultato ottenuto risulta compatibile con la piezometria di riferimento adottata e riportata nel PGT del Comune di Treviglio, di cui se ne riporta un estratto nella figura seguente.

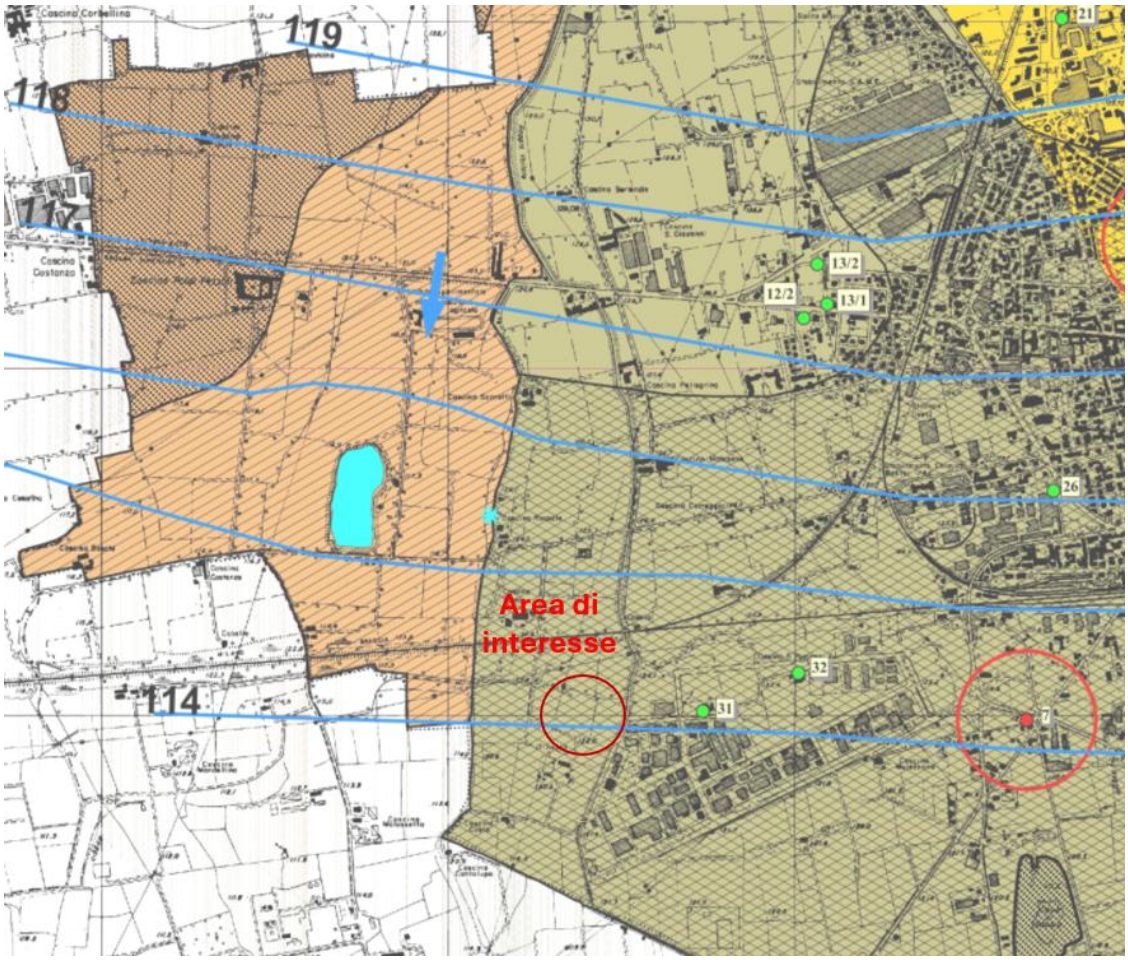

Figura 13: Estratto dalla carta idrogeologica del PGT di Treviglio (Tav. 3)

5.3 Simulazione dell'emungimento dai pozzi esistenti interni al sito

A seguito della verifica qualitativa del modello in modalità statica, si è proceduto all'inserimento nel dominio dei n. 2 pozzi esistenti, al fine di verificarne la loro influenza nell'area in regime stazionario per la quantificazione dell'impatto massimo del pompaggio a lungo termine.

Di seguito si riportano gli esiti emersi dalla simulazione degli emungimenti, considerando i due scenari definiti.

5.3.1 Scenario 1 – pompaggio alla portata di esercizio prevista

Per il primo scenario è stata considerata la portata di esercizio prevista, pari a 10 L/s complessivi. A tal fine, è stato simulato l'emungimento dal solo pozzo 1 (19101) con una portata di 10 L/s, mentre per il pozzo 2 (19102) non è stato applicato l'emungimento. La portata è stata cautelativamente concentrata su un singolo pozzo per simulare la massima depressione localizzata.

Nei seguenti paragrafi si riportano i risultati emersi per quanto concerne lo scenario considerato.

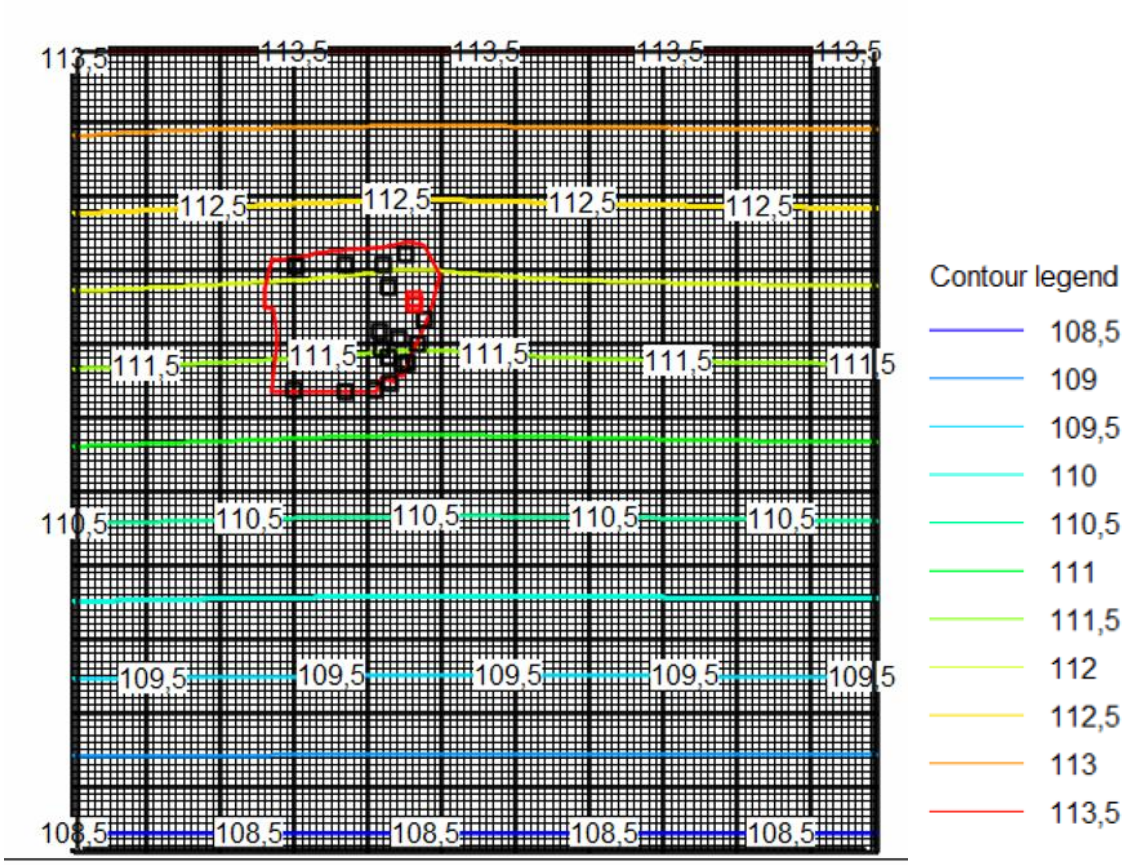

Figura 14: Isopieze generate dall'emungimento (10 L/s) dal pozzo 1 (in rosso)

5.3.1.1 Abbassamenti ai pozzi

La quantificazione degli abbassamenti indotti dall'emungimento a regime del pozzo 19101 è stata valutata considerando l'abbassamento numerico puro, calcolato come differenza tra la superficie piezometrica simulata in regime statico e quella simulata in regime dinamico presso i due pozzi esistenti;

Nella seguente tabella si riportano gli abbassamenti misurati nei due pozzi esistenti.

Tabella 7: Abbassamenti simulati nei due pozzi (pozzo 19101 in emungimento)

Punto	Stato	Quota piezometrica simulata in statico (m slm)	Quota piezometrica simulata in pompaggio (m slm)	Abbassamenti simulati (m)
PZ 19101	In emungimento	111.90	111.63	-0.27
PZ 19102	In statico	111.94	111.76	-0.18

Come si osserva, presso il pozzo in pompaggio (19101) è stato simulato un abbassamento pari a 0,27m, mentre nell'altro pozzo (non in emungimento) pari a 0,18 m.

Gli abbassamenti risultano trascurabili se confrontati con lo spessore dell'acquifero, pari a circa 53 m.

5.3.1.2 Estensione del raggio di influenza

L'estensione spaziale del cono di depressione è stata ricavata mediante l'elaborazione della matrice di differenziazione algebrica tra lo stato indisturbato (nessun emungimento) e lo stato di esercizio (emungimento dal pozzo 1 alla portata di esercizio definita).

Assumendo come perimetro esterno del cono di depressione l'isolinea di iso-abbassamento significativo (s) pari a 0,1 m, viene originata un'impronta di depauperamento idrico con le seguenti caratteristiche:

- **Geometria del cono**: di forma circolare;
- **Raggio d'influenza**: la simulazione evidenzia abbassamenti fino a 0,1 m a circa 118 (verso monte idrogeologica) e 128 m (verso valle idrogeologica) dal pozzo 1 di emungimento, per un'area complessiva di circa 47.000 mq.

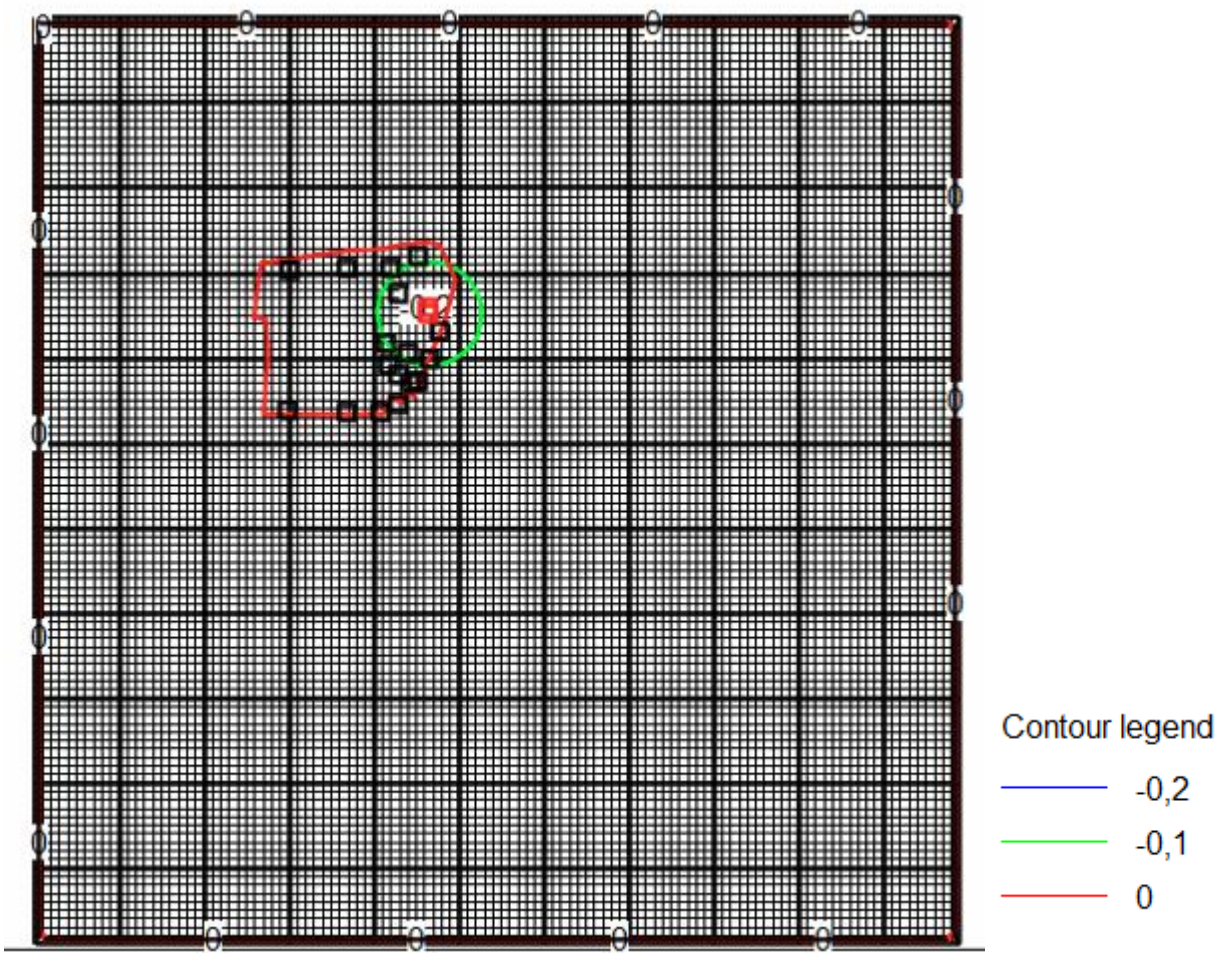

Figura 15: Cono di depressione indotto dal pompaggio dal pozzo 1 a 10 L/s (isolinea di abbassamento s=0,1 m)

Figura 16: Area di influenza del pozzo 1 in pompaggio a 10 L/s

5.3.1.3 Interferenze con altre opere

La valutazione dei potenziali impatti nei confronti di altre opere è stata effettuata considerando i pozzi adibiti a uso potabile limitrofi al sito e gli altri pozzi individuati (**Figura 5**).

Dall'analisi spaziale emerge che nessuna opera di presa ad uso potabile e nemmeno gli altri pozzi ricadono all'interno del perimetro di iso-abbassamento considerato (0,1 m). Gli abbassamenti indotti a distanza di rispetto dalle opere terze risultano inferiori alla soglia (0,1 m), indicando la compatibilità dell'emungimento con la risorsa idrica circostante.

Figura 17: Area di influenza del pozzo in pompaggio (pozzo 1) e ubicazione dei pozzi più vicini al sito

5.3.2 Scenario 2 – pompaggio alla portata massima

Per completezza, si è proceduto alla simulazione del pompaggio dai n. 2 pozzi esistenti considerando la massima portata di esercizio, pari a 20 L/s per entrambi.

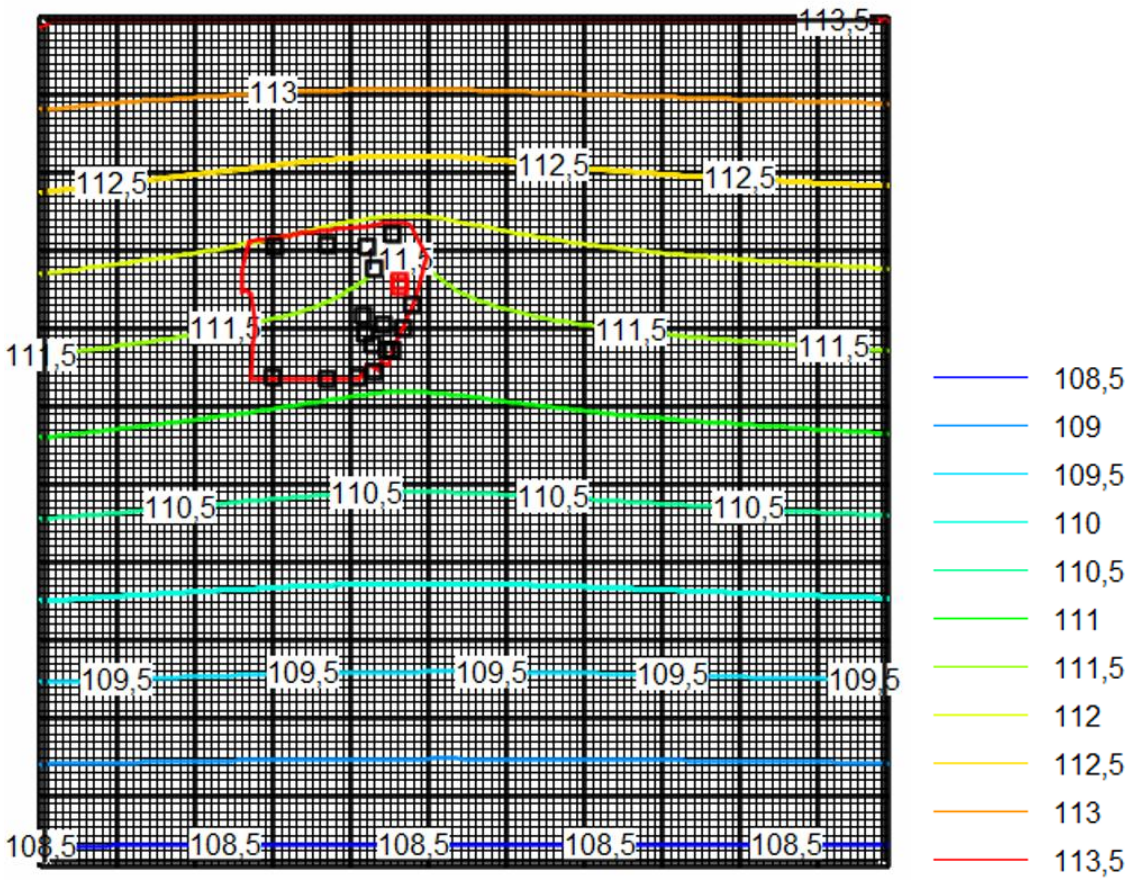

Figura 18: Isopieze generate dall'emungimento massimo dai due pozzi esistenti (evidenziati in rosso)

5.3.2.1 Abbassamenti ai pozzi

Analogamente a quanto già riportato per la precedente simulazione, di seguito si riportano gli abbassamenti indotti dall'emungimento a regime dei n. 2 pozzi di progetto (alla portata massima di 20 L/s per ognuno).

Tabella 8: Abbassamenti simulati nei pozzi in emungimento

Punto	Quota piezometrica simulata in statico (m slm)	Quota piezometrica simulata in pompaggio (m slm)	Abbassamenti simulati (m)
PZ 19101	111.90	111.00	-0.90
PZ 19102	111.94	111.04	-0.90

Come si osserva, presso i due pozzi in pompaggio è stato simulato un abbassamento pari a 0,90m per entrambi i punti. A titolo di confronto, il risultato ottenuto è dello stesso ordine di grandezza di quanto misurato nel corso delle prove di portata condotte a dicembre 2004 (eseguite presumibilmente separatamente e per le quali non è nota la durata). Per tali prove con una portata di 20 L/s da ciascun pozzo

si erano ottenuti abbassamenti pari a 0,87 m (pozzo 19101) e 0,75 m (pozzo 19102), come riportato al **paragrafo 3.4**.

Gli abbassamenti risultano del tutto contenuti e trascurabili se confrontati con lo spessore dell'acquifero, pari a circa 53 m.

5.3.2.2 Estensione del raggio di influenza

Assumendo sempre come perimetro esterno del cono di depressione l'isolinea di iso-abbassamento significativo (s) pari a 0,1 m, viene originata un'area di influenza con le seguenti caratteristiche:

- **Geometria del cono**: forma sub-circolare e allungata leggermente verso Sud, a valle idrogeologica del sito;
- **Raggio d'influenza**: la simulazione evidenzia abbassamenti superiori a 0,1 m fino a circa 700 m dai pozzi di emungimento verso valle idrogeologica; gli abbassamenti significativi (>0,5 m) risultano confinati entro distanze notevolmente inferiori, pari a circa 70 m dai due punti in pompaggio.

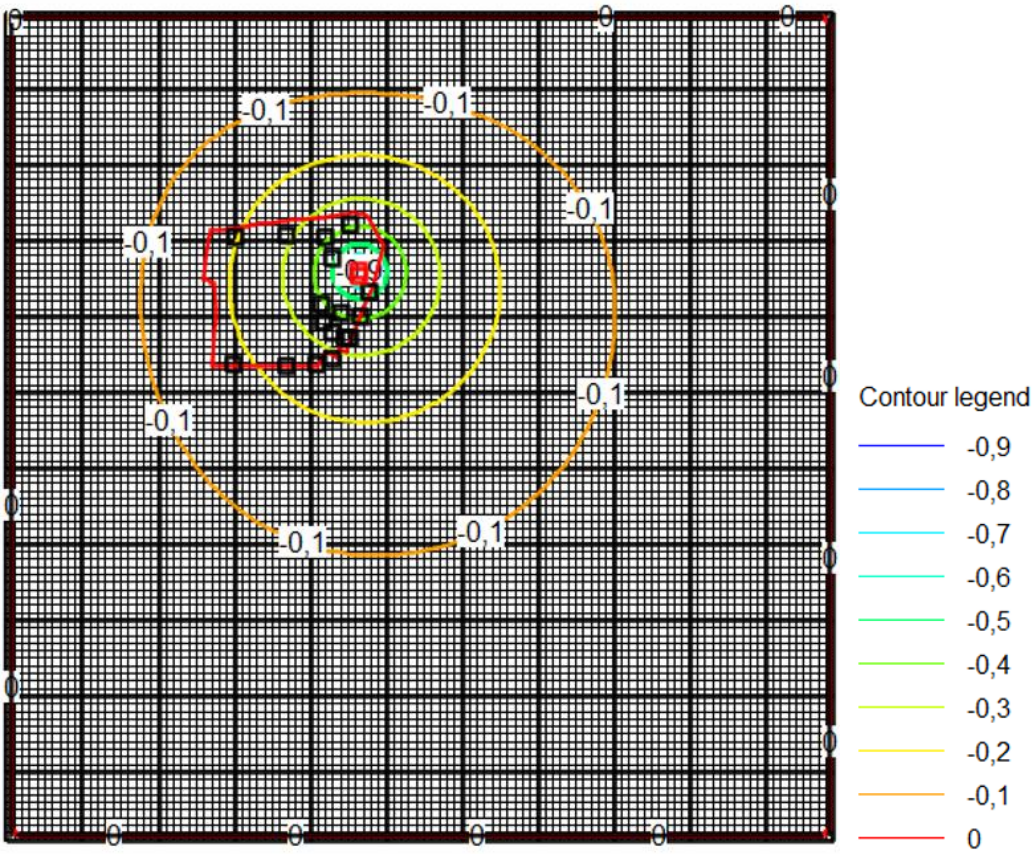

Figura 19: Cono di depressione indotto dal pompaggio massimo (isolinea di abbassamento s=0,1 m)

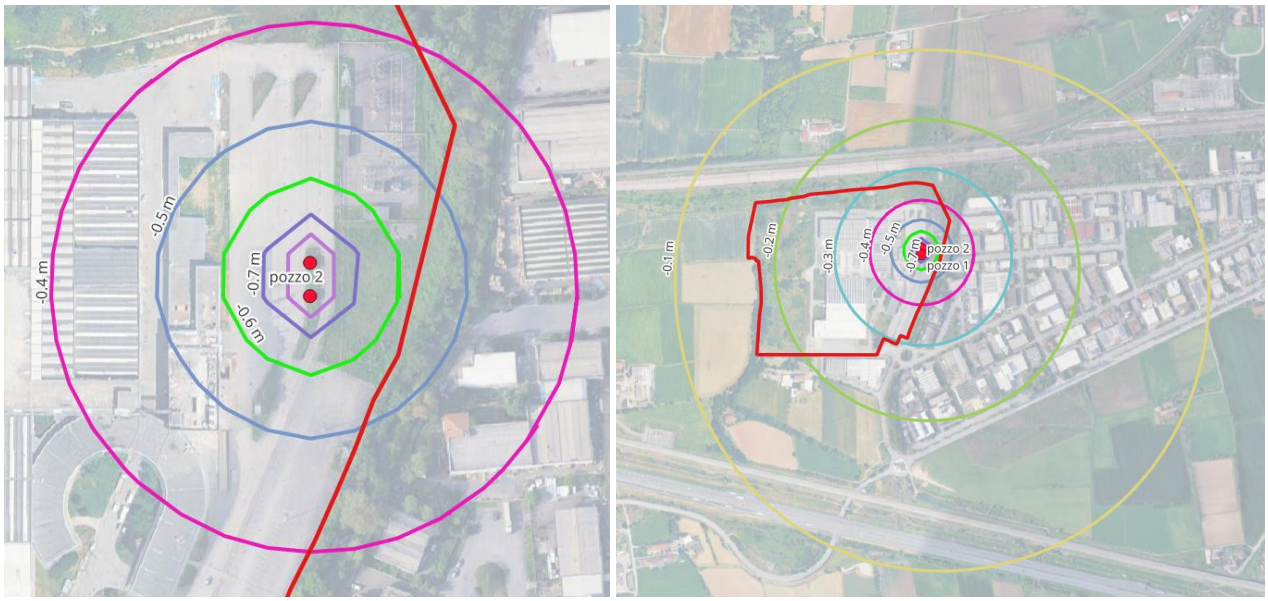

Figura 20: Area di influenza dei due pozzi in pompaggio (Q pari a 20 L/s per ciascuno)

5.3.2.3 Interferenze con altre opere

La valutazione dei potenziali impatti nei confronti dei pozzi adibiti a uso potabile è stata condotta sovrapponendo l'estensione dell'isolinea s pari a 0,1 m con l'anagrafica dei pozzi censiti nell'area vasta riportati nel PGT dei Comuni di Treviglio e di Casirate d'Adda (**Figura 5**).

Dall'analisi spaziale emerge che nessuna opera di presa ad uso potabile ricade all'interno del perimetro di iso-abbassamento considerato. Gli abbassamenti indotti a distanza di rispetto dalle opere terze risultano inferiori alla soglia (0,1 m), indicando la compatibilità dell'emungimento con la risorsa idrica circostante.

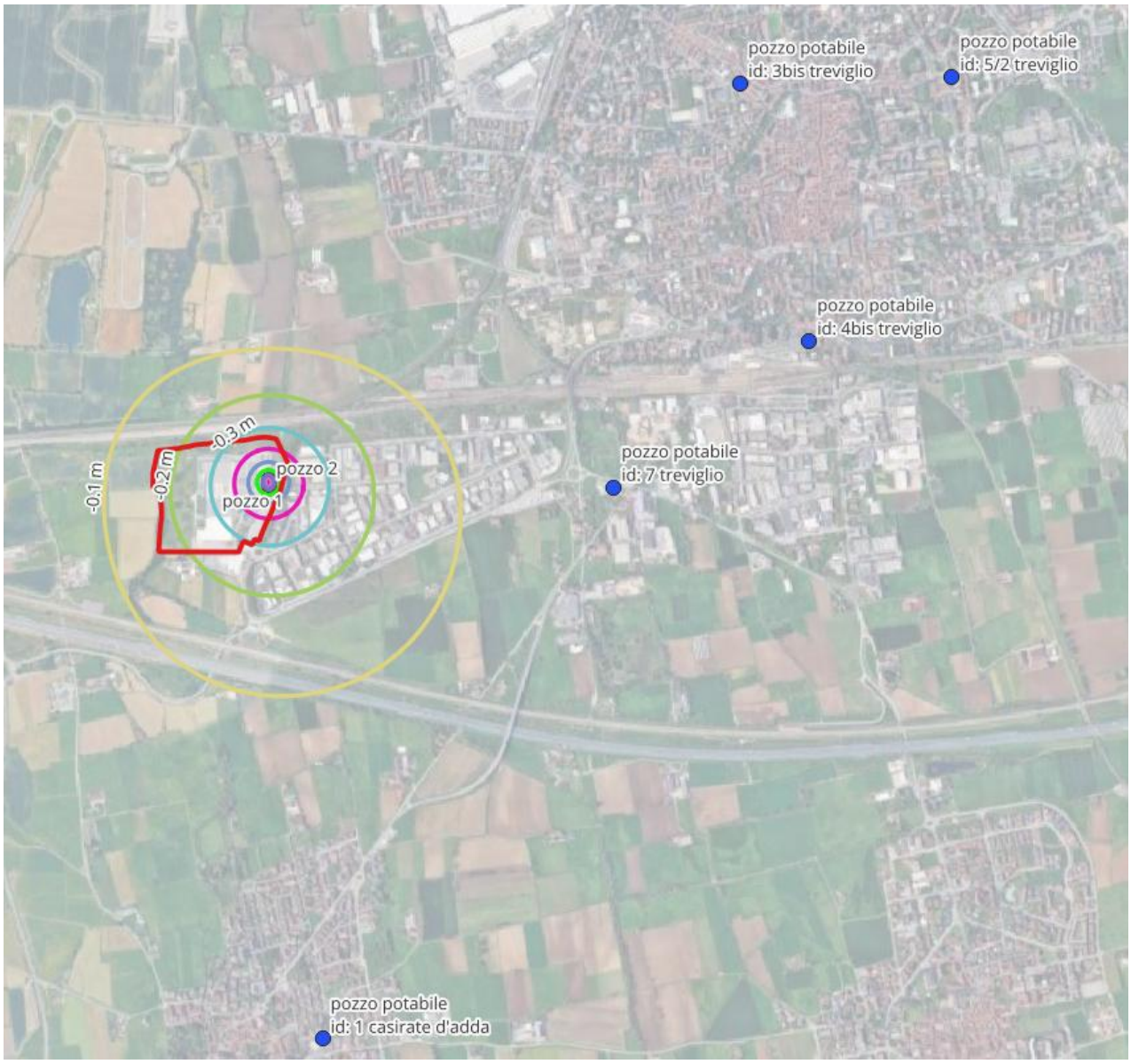

Figura 21: Area di influenza dei pozzi in pompaggio e ubicazione dei pozzi idropotabili più vicini al sito

Il pozzo irriguo individuato a Sud del sito risulta essere parzialmente interessato dall'influenza indotta dai due pozzi in pompaggio, in quanto ubicato nella fascia compresa tra le linee di iso-abbassamento pari a 0,2m e 0,1 m simulate dal modello. Degli altri pozzi individuati da PGT, il n. 31 ricade tra l'isolinea 0,3 e 0,2 m mentre il pozzo n. 32 ricade anch'esso tra 0,2 e 0,1 m. Infine, il pozzo rilevato a Ovest, risulta essere esterno alla zona di influenza.

Gli abbassamenti riscontrati nel pozzo irriguo e nei due pozzi riportati su PGT, per i quali non è noto l'acquifero captato, risultano comunque molto contenuti e trascurabili se confrontati con lo spessore dell'acquifero superficiale captato dai due pozzi interni al sito, pari a circa 53 m.

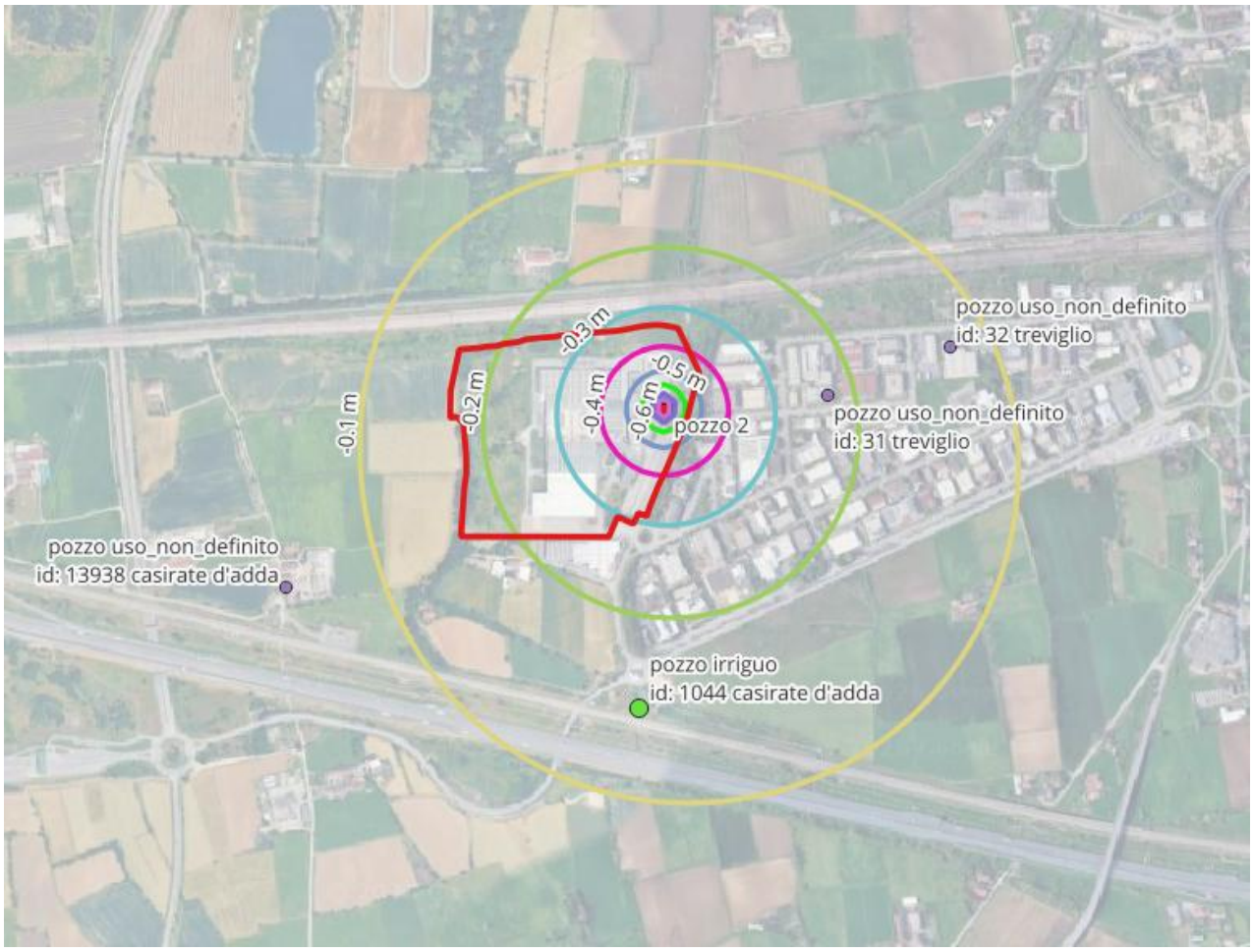

Figura 22: Raggio di influenza dei due pozzi in pompaggio e ubicazione dei pozzi esterni individuati

6 CONCLUSIONI

Il presente documento riporta una modellazione numerica idrogeologica per la valutazione degli effetti degli emungimenti delle acque di falda dai due pozzi esistenti presso il sito "ex Elcograf" di via della Costa, 2 a Treviglio (BG). Il documento è stato elaborato a seguito delle richieste di integrazione presentate dal MASE nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale per il futuro progetto industriale dell'area, che prevede la realizzazione di un Data Center.

Nello specifico, la richiesta n. 5.4 del MASE riporta:

"*Si chiede di predisporre una modellazione numerica idrogeologica, mediante software riconosciuti (es. MODFLOW o equivalenti), finalizzata alla quantificazione degli effetti derivanti dall'emungimento delle portate massime previste dai pozzi esistenti, valutando gli abbassamenti piezometrici attesi, l'estensione del cono di depressione e le possibili interferenze con altri pozzi presenti nell'area vasta*".

Per ottemperare a tale richiesta, è stato elaborato un modello idrogeologico di flusso, utilizzando il codice di calcolo MODFLOW-6 tramite l'interfaccia grafica ModelMuse. Per la simulazione del pompaggio sono stati considerati due distinti scenari:

- Scenario 1: in considerazione della portata di esercizio prevista dai suddetti pozzi nell'ambito del futuro progetto edilizio, è stata simulata una portata complessiva di emungimento pari a 10 L/s, applicata a un singolo pozzo (il pozzo 1, 19101);
- Scenario 2: è stata valutata l'azione di pompaggio dei due pozzi esistenti in sito considerando le portate massime previste in emungimento (pari a 20 L/s per ciascun pozzo, come da istanza di concessione di derivazione della Provincia di Bergamo, prot. n. 8542 del 26/01/07).

Per quanto riguarda lo scenario 1, dai risultati emersi si è osservata una zona di influenza indotta dal pompaggio molto contenuta. Gli abbassamenti simulati ai pozzi sono risultati pari a circa 0,2 m. Dall'analisi spaziale emerge che nessun pozzo esterno ricade all'interno del perimetro di iso-abbassamento considerato (0,1 m).

Relativamente allo scenario 2, si evince che l'abbassamento atteso in corrispondenza dei pozzi esterni limitrofi al sito individuati da bibliografia è del tutto contenuto (nella fascia compresa tra 30 e 10cm), trascurabile rispetto allo spessore dell'acquifero (circa 53 m) e presumibilmente non tale da scoprire i tratti fenestrati dei pozzi; pertanto, l'interferenza dell'emungimento alle portate massime considerate è del tutto marginale. Si specifica comunque che lo scenario 2 elaborato è puramente indicativo e cautelativo, in considerazione del fatto che non vi è alcuna previsione progettuale di impiego di tali portate nell'ambito del futuro progetto industriale.